

FORRÁSMUNKÁK

ÓKORI ÉS KORAKÖZÉPKORI SZAKRÁLIS TEREK TÁJOLÁSÁNAK VIZSGÁLATÁHOZ

Kőszeghy Attila

A Napra, napkeletre tájolást feltételező elméletek érvényessége az utóbbi évtizedek helyszíni tájolási felméréseinek tükrében megkérdőjeleződött. Az archeomágneses deklinációs adatok sora jelzi, hogy a megfigyelt helyek többségénél a szakrális terek építése idején jellemző mágneses északi irány együtt változik a terek tájolásával. Ezt a megközelítést gyengíti az a tény, hogy a vizsgált évszázadokban ismereteink szerint még nem használtak iránytűt. Ha azonban tények sora erősíti meg, hogy eleink évezredekénél képesek voltak arra (és szükségesnek is vélték), hogy a szakrális helyeket iránytű nélkül a Föld mágneses mezejére hangolják, akkor feltételezhetjük, hogy képesek vagyunk ma is a földmágneses jelenségek valamiféle érzékelésére (még ha nem is a madarak, méhek „érzékelési színvonalán”). Az, hogy az időszámítás előtti évezredekben a földmágnesség intenzitása a mainál lényegesen erősebb volt, az érzékelés mainál kedvezőbb lehetőségét sejteti. Egyre pontosabb mérések adnak archeomágneses, paleomágneses adatsorokat az elmúlt évezredek során folytonosan változó földmágneses jelenségekről. A közeljövőben világosabb kép formálódhat a szakrális terek tájolása és az archeomágneses jellemzők közötti kapcsolatáról.

Néhány tanulmány fentiekre fókuszáló ismertetésével, néhány forrás-

munka felsorolásával jelezzük, hol tart jelenleg a kutatás.

A magyarországi archeomágneses kutatások ma egy világszerte egyedülálló terepmunkára alapozott tájolás-felméréssel párosulhatnak. Keszthelyi Sándor és felesége több mint ezer magyarországi kora középkori templom deklinációs jellemzőit mérte fel, és ez az adattömeg az archeomágneses adatokkal párosítva már előjelezheti azokat az összefüggéseket, amelyek függvényes jellemzői jelenleg az adatok korlátozott száma és egy új értelmezési megközelítés hiánya folytán még feltáratlanok.

Azon adatok mellett, amelyek a mágneses jelenségek iránytű nélküli érzékelését valószínűsítik, alapvető a kevesebb, mint 1° pontatlansággal történő iránymeghatározás módjának ismerete. Az ilyen eljárásoknak – tekintettel fontosságukra – a szakrális rítusok képi ábrázolásain és a hozzájuk kapcsolódó szövegekben kiemelt helyeken kellett megjeleníteniük – legalább metaforikusan. A látható égi jelenségek szerepe és helye ehhez a láthatatlan jelenséghez viszonyítottan jelenhetett meg. A láthatatlan, de érzékelhető hullámjelenségek pillantról irányra a Napra mint metronómra volt hangolható – jelentős földi történések sajátos megjelölőjeként (pl. szakrális építményekben). Ezért várható, hogy a látható jelenségek mágnes-

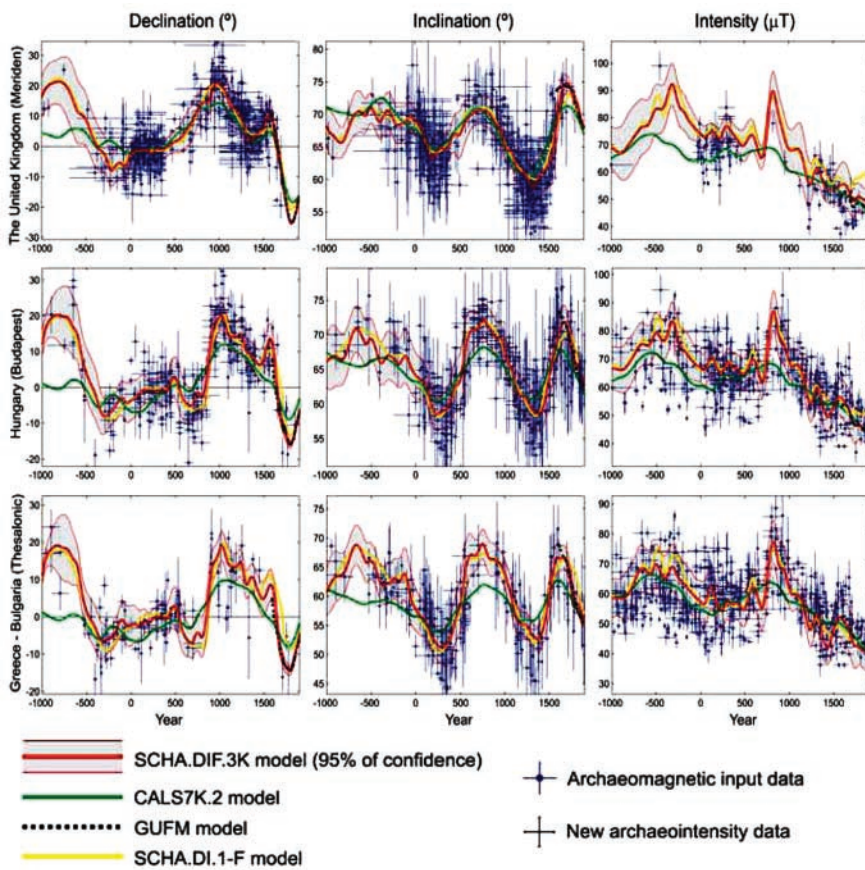
mező-komponensekhez köthetnek lesznek megközelíthetők.

Fordítva nem történhet. A Nap és az égitestek – mint a teremtett istenségekre utaló fényjelenségek – fel- és elmerülésükkel utalhatnak ugyan egy előre nem látható módon változó, földi időben „kiszámíthatatlan” jelenségre, de nem helyettesíthetik azt. Hiszen az ilyen helyettesítéssel leértékelődik, felejthető lesz a láthatatlan, de hatóerővel és irányokkal érzékelhető – ma hullámjelenségként értelmezhető – egykori „Nemteremtett” és „Mindenható-Örökkévaló”.

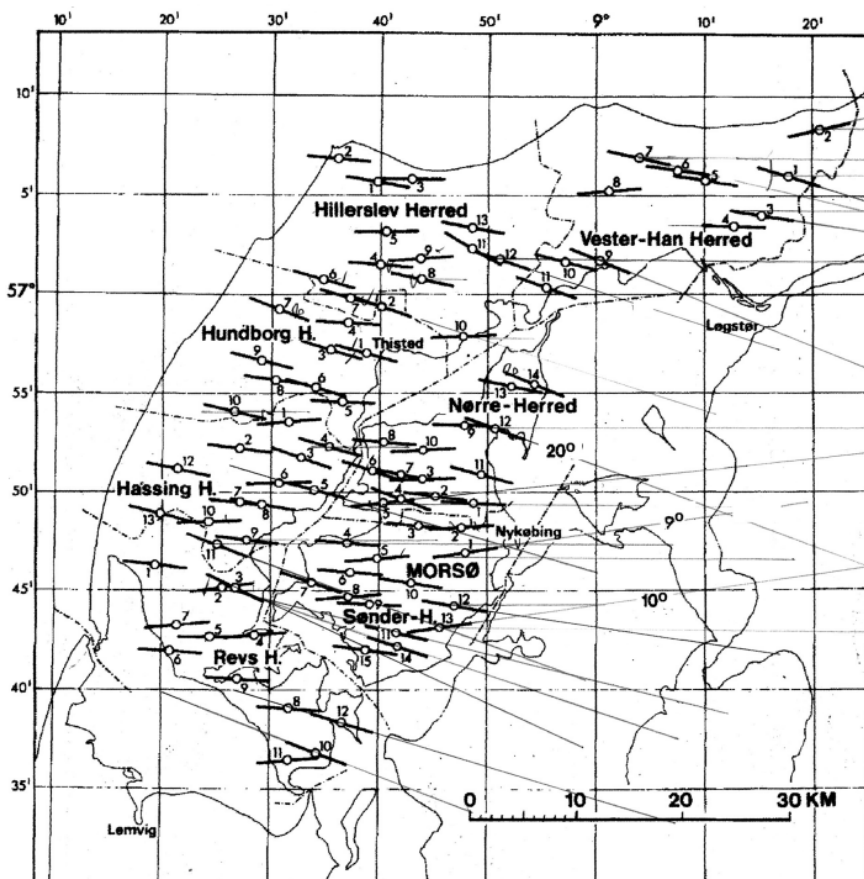
Ma fizikai jelenségként felismerve ugyanúgy nem veszi el a vallások világában játszott szerepét, ahogyan egykor a Nap és a bolygók fizikai valóságának tudása sem vette el annak a lehetőségét, hogy e látható jelenségek természetfeletti erőkre, folyamatokra utaljanak. A szellemi-lelki jelenségek minőségei az Univerzum fizikai valóságában (és azon túl!) az ismert kozmosz idejéhez-méretéhez nem illeszthető módon, potenciálisan és reálisan létezhetnek és működhetnek.

RÖVID ISMERTETŐK

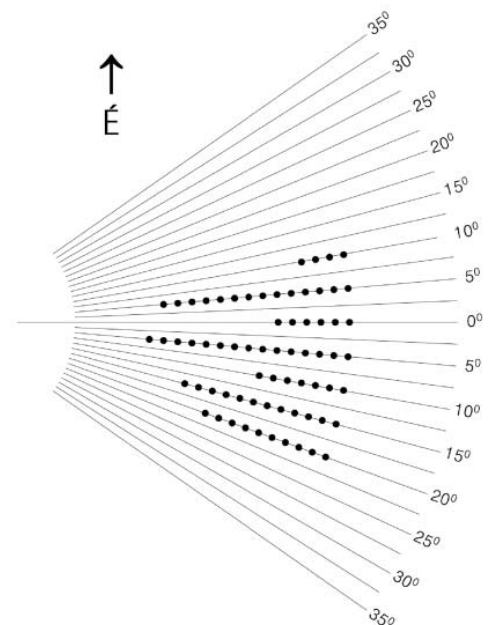
N. Abrahamson: **Dániai tizenkettedik századi templomok iránytűvel történő tájolásának bizonyítékai** (Evidence for church orientation by magnetic compass in twelfth-century Denmark, *Archeometry* 34 (1992) 293-303.)



F. Javier Pavón-Carrasco and Maria Luisa Osete, J. Miquel Torta és Luis R. Gaya-Piqué 2009-ben Európa számos térségére az elmúlt 3000 évre kiterjedően összefoglaló regionális archeomágneses modellt jelentetett meg. Itt Anglia, Magyarország és az ilyen vizsgálatok terén nagy tapasztalattal rendelkező Bulgária adatsora jelenik meg. Az eltérő modellek adatait színekkel jelzik, kiemelve az SCHA.DIF3K modellt, amely a földmágneses rángások/rándulások (jerks), hirtelen változások jelentőségét a korábbi „szelídített” modelleknél határozottabban érzékelteti. Egyértelművé válhat, hogy az ókori és kora középkori szakrális helyek irányának kitűzése nem követi szolgáiban a deklinációváltozások arányait. Új megközelítéssel új összefüggés-jellemzők megfogalmazása szükséges.



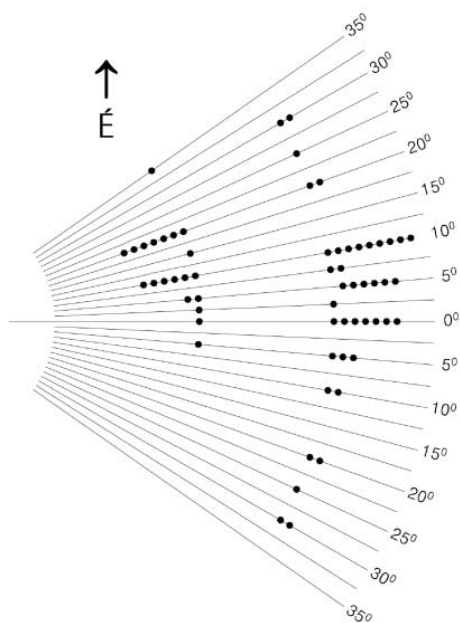
Földrajzi északi irányhoz képest meghatározott orientáció iránytűvel, 88 románkori templomnál Észak-Jütland térségében (Abrahamsen, 1985)



Dániai kora középkori templomok hossztengeirányja

Abrahamson adatfeldolgozása lehetővé teszi, hogy a térképen is megjelenített templomtengely-irányokat összefüggésbe tudjuk hozni a dán területen az építés idején jellemző mágneses deklinációval. Ha egyszerű iránytűt használtak volna, akkor a túl olyan északi irányt mutatott volna, amely a földrajzi északhoz képest az óramutató járásával egyező elfordulással jöhet létre.

E jelenség megállapítására egyszerű megoldás kínálkozik, csak össze kell hasonlítani a mért tengelyadatokat a dán területen az építés korában jellemző általános mágneses deklinációval. Időszámításunk után 1000 és 1600 között ez rendszeresen északról kelet felé mutat, 1350 körül pedig kevés kivétellel néhány fokkal nyugatra. Abrahamson szerint „*ettől még a földrajzi észak módszeres alkalmazásával is tájolhattak a Napra vagy a csillagokra, ahogy ez Aarhus megye esetében lehett.* (...) *a múltbeli archaeomágneses deklinációváltozások jövőbeli jobb ismerete lehetővé tenné az alapítási idő egészen pontos datálását, amely jelenleg az egyes templomoknál csak nagyon durva közelítéssel ismert. A tájolások standard eltérése általában +5°, -10°-os, ez az egyes templomok datálására alig-*



Skóciai kora középkori templomok hossz tengelyiránya

ha alkalmazható.” (...) „*Nincs módszer annak biztos eldöntésére, hogy az adott templomokat napra vagy csillagokra, vagy mágneses iránytű használatával tájolták, mert a tájolási gyakoriságok hisztogramjai átfednek.*”

Majd a deklináció szabálytalanságára egy magyarázatkísérlet jelenik meg Abrahamson szövegében: Dánia bizonyos területein speciális építőanyagok jellemzők, a mészkő, a tufa, a téglá; a templomok életkori csoportosításához ezeket a román stílusú templomoknál lehet számításba venni. De e sajátos csoportokat még nem tudták összefüggésbe hozni az orientációs adatokkal.

F. C. Eeles, P. R. Hist, F. S. A. Scot: **A középkori skót templomok orientációja** (The orientation of Scottish Churches Illustrated by an Analysis of Some Examples in Aberdeenshire and Banffshire 1914. 179.)

A templomtájolások változó formáit találjuk északkeletől délkeletig, „és azt kérdezzük, miért, és mi, ha a pusztán véletlenül kívül meghatározta egyáltalán valami is ezekben az esetekben a deklinációt” – írják a szerzők. Megállapítják, hogy a kelta templomokat tisztán keletre tájolták, de a továbbiaknál a nagy többség eltér észak és dél felé. Csak 3 tér el 20°-nál nagyobb mértékben a keletől észak felé, tizenöt pedig dél felé. A középkoriak többségének tájolása 20°-kal észak felé tér el. Csakhogy ebben a csoportban van Abedour, amely 35°-kal északra, és King Edward, amely 20°-kal délre tér el. 320 év alatt a mágneses pólus iránya nyugat és kelet felé is több mint 24°-kal mozdult el. 1017-ben és 1497-ben a mágneses észak a földrajzival egyezett. A legnagyobb keleti irányú deklináció 1177-ben volt.

A szerzők a deklinációs táblázatot a templomok földrajzi északi irányához viszonyítva állították össze, de a templomok keletkezési idejét csak néhány esetben jelölték. Nagy valószínűséggel szerepelnek az anyagban a

mágnesestű ismeretében kitűzött templomok. Ezek körében a mágneses észak aktuális irányára merőleges kelet-közeli irány lehetőségét vetették fel a szerzők. Megállapították, hogy amennyiben a tizenharmadik században használtak iránytűt – ami lehetséges is volt –, akkor a keleti irányú deklinációval összhangban a tengelyirányoknak keletől dél felé kellett volna elmozdulnia. A tények szerintük nem ezt mutatják. A szentek napján jellemző napkeltére tájolás sem volt jellemző. A szerzők szerint az bizonyos, hogy mégoly sok adat alapján sem lesznek könnyen megfejthető a felmerülő kérdések.

Az írás megjelenése óta eltelt egy évszázad. Az archeomágneses adatok azt mutatják, hogy éppen a szerzők által jelzett évszázadban a mágneses deklináció értéke igen gyorsan változott. A templomtájolási eltéréseket azonban nem lehet mechanikusan levezetni egy mágneses északra merőleges irány kitűzésével. Az 1200-as évek elején jellemző 10° keleti deklinációnál a keleti iránytól dél felé 12° elfordulás, a század végén alig túllépve észak felé öt fokos eltérés lehetett jellemző. Előbbinél a mágneses északhoz képest 93°-ra, utóbbinál 85°-ra adódhatott a templom kitűzési iránya. Ez azonban csak a korabeli kitűzési mód ismeretében lesz érthető.

P. G. Hoare, Caroline S. Sweet: **A kora középkori templomok tájolása Angliában** (The orientation of early medieval churches in England, Journal of Historical Geography 26. 2. [2000] 162-173.) • doi: 10.1006/jhge.2000.0210 • <http://www.idealibrary.com> • ©2000 Academic Press

A kora középkori (hetedikétől tizenkettedik század elejéig létesült) középső és dél-angliai templomok hossz tengelyei nagy általánosságban közel állnak a valódi keleti irányhoz. A liturgiai szempontból helyes földrajzi Kelet iránytól a mért épületek 67%-a északi és déli irányban 10°-on belül tér

el. Az ilyen viszonylag kis eltérések alapkitűzési hibák lehetnek. Jelentős azoknak a templomoknak az aránya, amelyek jelentősebben eltérnek a valódi keleti iránytól, a szerzők szerint valószínűleg a korábbi városi struktúrák korlátozó hatására, vidéki területeken talán a természetes domborzat miatt.

A szerzők szerint a nyugat-európai templomok körében a nagyjából keletre igazodás tekintetében jelentős számú kivétel van, főleg Olaszországban. Sok épületnél nem mutatkozik szoros összefüggés a névadó szent napja és az ekkor jellemző napkelte iránya között. Egyes kutatók szerint a meglévő városképben való elhelyezkedés vagy a táj indokolta ezt.

Hoare és Sweet végezte el Angliában az első nagyszabású helyszíni

vizsgálatot a kora középkori templomok körében, annak érdekében, hogy megvizsgálják a fenti magyarázatok megalapozottságát. A szerzők ismertetik a kora középkori helyek kiválasztásának nehézségeit, majd rátérnek a folyadékkal töltött mágneses iránytűvel történő mérés folyamatára, feltételezve, hogy helyi források befolyásolhatják a mérési adatokat néhány fok értékkel. Belső-külső mérések történtek. A hossz tengely irányú falakat vizsgálták. Kis ferdeség-eltéréseknél középtérket fogadtak el. A méréseket 1994. május és 1995. augusztus között végezték, 183 esetet vizsgáltak. Az iránymérések kb. $1,8^\circ$ pontosságúak a mérőműszerre vonatkozó jellemzők alapján. A falak egyenetlensége is bizonytalanságot jelentett. Megvizsgálták a mágneses viharok hatását is, de

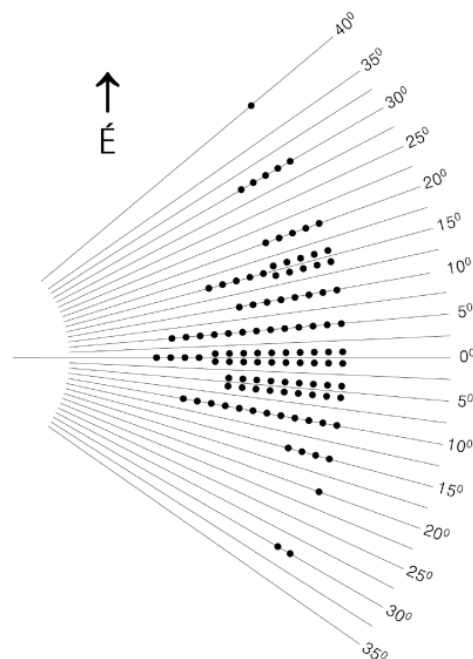
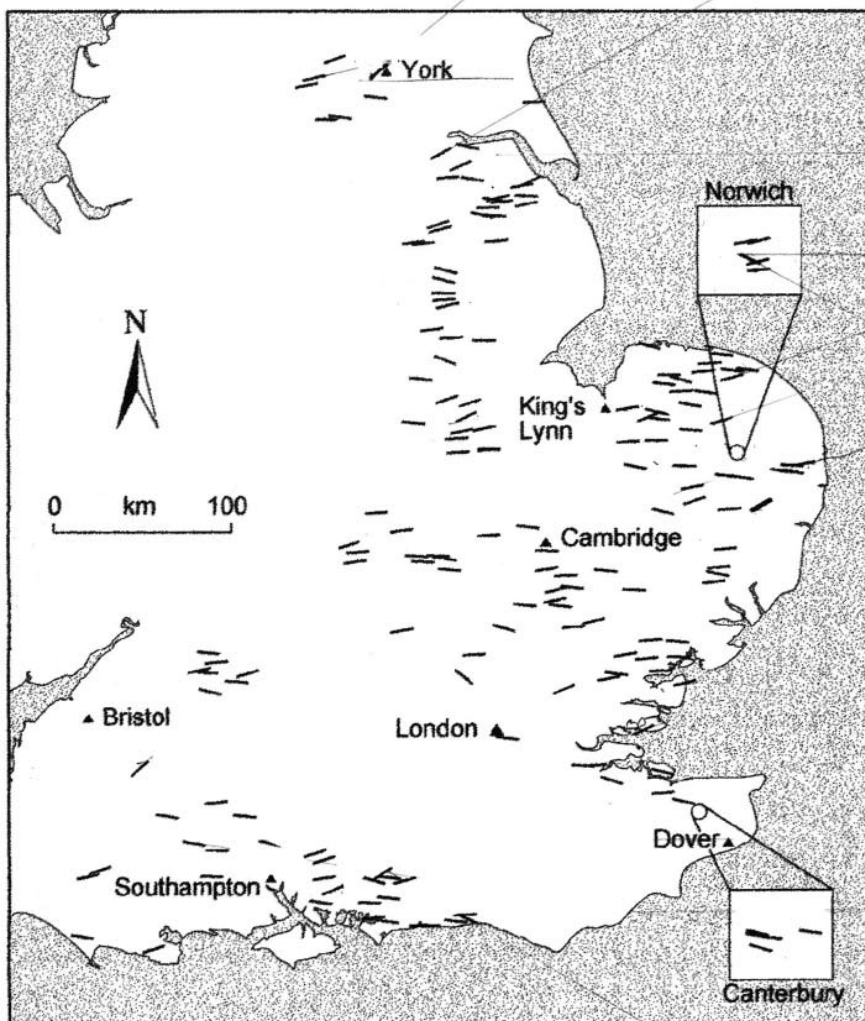
az eltérést nem találták jelentősnek (kevesebb, mint 20° volt jellemző).

A szerzők megállapították, hogy a templomok 14 százaléka esik a keleti 90° -hoz képest 88° és 92° közé, 54% északkeletre, 44% délkeletre tájolt.

Az adatok egyenetlen eloszlása statisztikai elemzésre nyújt lehetőséget: a keresztény templomok egy része liturgiai értelemben korrekten keletre irányult. Az erősen eltérő adatok a szerzők szerint arra utalnak, hogy egyéb megfontolások is érvényesültek, vagy az eltéréseket nem vették észre. A szerzők szerint a széles körben elterjedt, és nagy múltú, különböző napkelte-modellek egyike sem alkalmazható széleskörűen. A valódi kelettől eltérés tekintetében a nagyszámú mintán megjelenő, jelentősen nagyobb számú északkeleti orientációt nehéz megmagyarázni. A mágneses iránytű használatát nem tartották kizárhatónak.

A vizsgálat során e megjegyzésen túl nem tulajdonítottak jelentőséget a földmágnesség hatásának. Méréseik azonban kiváló alapot képeznek az archeomágneses adatokkal való összevetésre.

Angliai kora középkori templomok pozíciója és tájolása
Peter G. Hoare és Caroline S. Sweet felmérése alapján

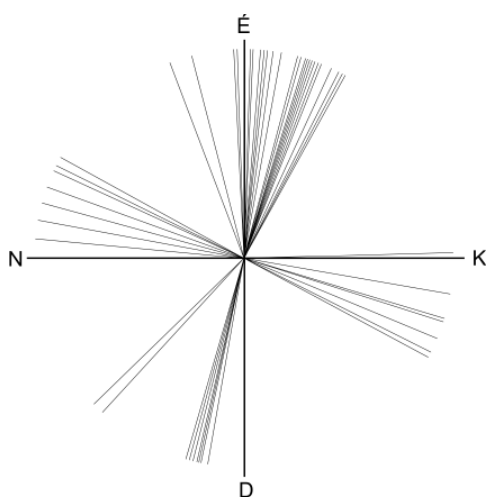


Angliai kora középkori templomok hossz tengely-iránya

Nem mellékesen ad datálást a tanulmány az első európai iránytű-megjelenésre. Nechkam 1187 körül számol be tengerészeti használatáról. A szárazföldi használat elterjedésére még néhány évszázad kellett. Angliában AD 800-tól 1000-ig a deklináció 8°-tól 28°-ig változott, majd 20°-ra csökkent 1100-ra. (Megj: csak 950-1050-ig fordult elő 20° feletti deklináció, előtte és utána 50 év alatt 18-19°-ra, 100 év alatt 14-16°-ra csökkent). A tanulmány készítője szerint a mágneses észak alapján a rá merőlegesen meghatározott kelet erősen délkeleti adattal lenne jellemezhető. Azt várjuk szerinte, hogy a templom tengelye legalább 18°-nyit délre fordul, de ha csak 1500 után vált ismertté a mágneses elhajlás, addig a mágneses északra merőlegesen megállapított irányt vélhették igazi keleti iránynak, a szerzők szerint.

I. Hinton: **Templomirány kitűzése és a patrónus szent napjai** (Church alignment and patronal saint's days. The Antiquaries Journal, 2006 – Cambridge University Press)

Közel 1500 falusi templom felméréseinek eredménye a szerző szerint nem erősíti meg azt az elterjedt gondolatot, hogy a templomok tájolása össze van hangolva a patrónus szent napjának napfelkelteirányával.



Közép-amerikai szertartási centrumok deklinációs irányjai (Aveni, 1980 adataival összhangban)

Jaroslav Klokočník, Jan Kostelecký, František Vítek: **A közép-amerikai piramisok és szertartási központok tájolásának megoldatlan kérdéseiről** (On an Unresolved Orientation of Pyramids and Ceremonial Center in Mesoamerica, *Geoarchaeology*, April 2009)

„Fuson hipotézise (Fuson 1969, Carlson 1975) azt állítja, hogy az olmékok és maják ismerték és használták az iránytűt (legalábbis) a piramisok, ünnepi és más fontos épületek tájolására (ezer évvel a kínaiak előtt). Ezt a hipotézist tettük a megerősítő új adatok figyelembevételével, nevezetesen az adott időben és helyen a paleomágneses deklináció elemzésével (Korte, Böhnelt, 2005). Az új teszt alapja mérésünk Mexikó, Guatemala (és Copan Honduras) több régészeti településén, GPS-el és precíz iránytűvel.” – írták a szerzők. Úgy találták, hogy az építmények többségének orientációja megmagyarázhatatlan. Amikor megpróbálták megmagyarázni, kizárták a véletlent, a helyi topográfiát, az esztétikai, meteorológiai és a védelmi szempontokat. A Fuson-hipotézis jó eszköznek tűnt, hogy leírják a megfigyelt tényeket. De a pontosabb és szélesebb körű paleomágneses és régészeti információk ahhoz vezettek, hogy dönteni kellett: hipotéziseit végül elutasítják vagy elfogadják. „Az, hogy ismerték Közép-Amerikában az iránytűt (az elsőbbségét Kínához képest), fontos lenne ahhoz, hogy megértsük az ókori világ történelmét.” Egyetlen olyan mágneses tárgy ismert, amely alapja lehetett valamiféle tájoló eszköznek. Az, hogy volt-e iránytű, megválaszolatlan maradt.

M. Korte, A. Genevey, C. G. Constable, U. Frank, E. Schnapp: **Folytonos geomágneses mezőmodellek az elmúlt 7 évezredre I. Új adatgyűjtemény.** (Continuous Geomagnetic Field Models for the Past 7 Millenia. I. A New Global Data Compilation. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 6 2, Q02 H15 2005.)

Rendkívül szemléletes és tömör áttekintést ad, és a grafikonok kis mé-

retéhez képest pontos archeomágneses adathalmazt szolgáltat a tanulmány. Különösen figyelemreméltó a nagy szórást mutató és adathiány-át-hidalásra kényszerülő zónák adatainak eltérő értelmezése, a valószínű domináns értékek deklinációs és inklinációs görbékbe foglalása. A deklinációs izogonokat Európa és a Közel-Kelet térségében BC 1000-től a közelmúltig száz éves bontásban térképen ábrázoló címen L. Hongre, G. Hulot és A. Khokhlov (1998) munkái (www.staff.science.uu.nl) alapján megjelent *Magnetic Declination Maps for Europe from BC 1000 to AD 1800* adataival szinte teljes összhangban áll.

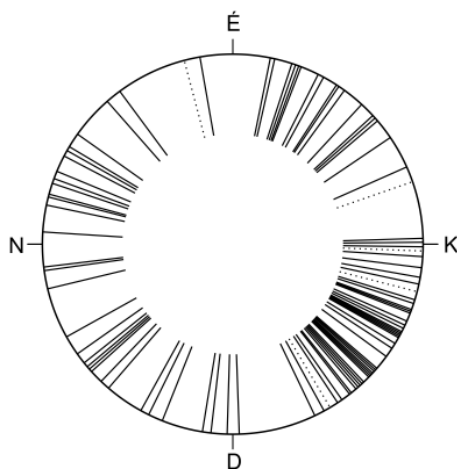
Catherine G. Costable, Catherine L. Johnson, Steven P. Lund: **Globális geomágnesesmező-modellek az elmúlt 3000 évre.** (Global Geomagnetic Field Models for the Past 3000 years Phil Trans. Roy. Soc. Lond. A, 2000.)

A PSVMOD 1.0 program keretében az archeomágneses tárgyak, lávafolyások, tavi üledékek adatai alapján 100 éves időközönkénti összeállítás készült a Kr. e. 1000 és Kr. u. 1800 közötti időszakra. A csendes-óceáni térségben erős negatív inklináció jellemző Kr. e. 1000-ig, de Kr. u. 1000 után is, majd fokozatosan vált pozitív értékre. A vizsgált időszakban a nem-dipól hatás az eltérések képéhez hozzájárul, legnagyobb mértékben a mag-köpeny-határon, a Csendes-óceán északi és középső térségben és Közép-Ázsiában. A Föld felszíni anomáliái igen nagy és negatív értéket mutatnak a központi csendes-óceáni térségben, és a leginkább pozitív értéket Közép-Afrikában. Az átlagos deklináció az egyenlítői régiókban a legkisebb, a legnagyobb negatív deklinációs értékek Ausztráliában és Kelet-Ázsiában jellemzők. Az európai archeomágneses adatbázis jóval pontosabb, mint a globális archeomágneses modellek. Alkalmas a gyors változások (archeomágneses rándulások) tanulmányozására is.

A. I. Rees: **A vízáramlás hatása néhány üledék mágneses remanenciájára és anizotrópiájára** (The Effect of Water Currents on the Magnetic Remanence and Anisotropy of Susceptibility of Some Sediments 2 Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society. Volume 5, 3, pages 235–251, August 1961 onlinelibrary.wiley.com)

A víz áramlása a gömbszerűnek tekintett részecskéket elfordítja, ezért az áramlási irány és erősség vizsgálatával korrigálni kell az üledékek remanens mágnesség-jellemzőit.

1971-ben Maarckereth fedezte fel a hosszú periódusú deklináció-oszcillációt az üledékek néhány méter átmérőjű „magjaiban”. A tízezer évre és még nagyobb időtávra visszatekintő vizsgálatokban a periódusok szabálytalansága vált szembetűnővé. Hangsúlyosabb ingadozások az inklinációs értékekben jelentek meg. A mágneses adatok felvételével párhuzamosan készültek a radiokarbon és pollenanalitikai vizsgálatok.



Több mint száz felső-egyiptomi és alsónúbiai templom többségének főtengelye a Nílus középvonalára merőleges. Az irányok délkelet felé koncentrálnak, és a fényesebb csillagokra való tájolás lehetősége is felvetődik azzal, hogy az asztronómiai és a Nílusra való tájolási jellemzőiket egységesen vették figyelembe. Az egymáshoz közeli, eltérő tájolási irányok sokasága elvileg a mágneses észak mozgásának követésére is utalhat, de nincsenek ismereteink arról, hogy iránytű hiányában miként tudták volna megfigyelni a deklinációs változásokat.

M. Shaltout, J. A. Belmonte: **Az ókori egyiptomi templomok tájolása I. Felső-Egyiptom és Alsó-Núbia** (On the orientation of ancient Egyptian Temples I.: upper Egypt and lower Nubia PP03 /2005. Journal for the History of Astronomy, 2005 • adsabs.harvard.edu)

133 Nílus-menti templom deklinációja szerepel az elsősorban a Nílus tájolás-meghatározó szerepét vizsgáló tanulmányban. A Nílus közelsége és sajátos kanyarodásai valóban befolyásolhatták a templomok tájolási irányát. A szerzők feltevése szerint azonban nem valamiféle elméleti megfontolások döntöttek a Nílus-közeli szakrális helyek tájolási irányáról, hanem a földmágnesség és a nondipól mágnesség összjátékában létező, rejtőző istenségnek tulajdonított jelenség. A Nílus befolyásoló hatásának más áramló és állóvízes partszakaszokon összehasonlítási alapként megfigyelhető jellege, mértéke erősítheti a feltevés létjogosultságát.

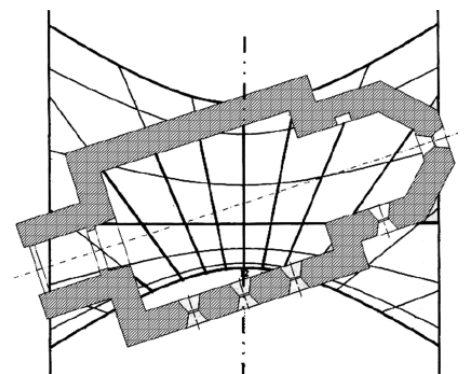
Saša Čaval: **Csillagászati orientációk a szlovén középkori szakrális építészetben**. (Astronomical Orientations of Sacred Architecture during the Medieval Period in Slovenia, *Papers by Saša 2009*. Institute of Anthropological and Spatial Studies Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Ljubljana, Slovenia)

„A deklináció nem egyenletes eloszlása és az azokra vonatkozó időpontok felfedik az irányválasztásban érvényesülő szándékokat. Az orientáció-választást a patrónus szent napja nem erősíti meg. Az irányvonalak viszonylag gyakran esnek a napéjegyenlőségi napkelte és napnyugta irányába, valószínűleg utalva március 25. és szeptember 23. napokra. A vonatkozó történeti és régészeti források adatainak további elemzése, valamint az etnográfiai bizonyítékok a középkori építészetben érvényesülő csillagászati irányok jelentőségének mélyebb megértésére vezetnek.”

Balogh László: **Hajdú-Bihar megye középkori templomainak keletelési problémái** (Irodalom: Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta mérései [Pécs], Guzsik Tamás írásai • kozterf.atw.hu/hbtemplom.htm)

A templomok keletre irányultsága már a 11-14. századtól kezdve jellemző. Guzsik szerint „valamely csillagászati módszert alkalmazhatták az irány kitűzésénél, de nem az iránytűt, hiszen az csak a 15. század közepén tűnik fel hazánkban. (...) Tehát a kérdés: pontosan keleti irányba néznek-e a templomok, és ha nem keletre, akkor merre, és mi az eltérés oka? Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta elhatározta, hogy valamennyi hazai, középkori (az iránytű 1450-es alkalmazása előtti) keresztény templom irányát azonos módszerrel és műszerrel megméri.” A kérdésre a külföldi kutatók figyelmét Alberdink Thijm hívta fel 1858-ban, majd Krauss, Dehio és Werner elemezte a problémát.

F. Javier Pavón-Carrasco, Maria Luisa Osete, J. Miquel Torta, Luis R. Gaya-Piqué: **Regionális archeomágneses modell Európa elmúlt 3000 évére** (A regional archeomagnetic model for Europe for the last 3000 years en.wikipedia.org/wiki/Ocean_exploration).



Hack Frigyes napfénybeesés-elemző ábrája a veleméri templomról (16 fokos deklináció feltételezésével)

www.agu.org/journals/gc/gc0903/.../2008GC002244.shtml)

Kapcsolódó térképlapok: Magnetic Declination Maps for Europe from BC 1000 to AD 1800. L. Hongre, G. Hulot és A. Khokhlov (1998) nyomán • www.staff.science.uu.nl/~gento113/magdec/archmag/archmag.htm

Az elérhető archaeomágneses modellek: Hongre et al, L. Hongre, G. Hulot és A. Khokhlov munkái 1998-ból. A modellek alapján gyűjtött adatok 14 oldalon többé-kevésbé teljesen felölelik az időszakot. Lund és Constable részletesebb globális geomágneses modelljét rendelkezésre bocsátotta. A térképek kiválóan használhatók kb. 100 × 100 km²-es területeken az időbeli változások adatainak levételére és grafikonformába való átrakásra. Az

így készült görbékről a szakrális helyek tengelyirányának ismeretében a hozzárendelhető deklináció könnyen leolvasható 2-5° hibahatár beszámításával (Korte 7000 éves grafikonjaiban látható, hogy ahol az adatok szóródása jelentős, ott az 5° hibahatár megálapítása indokolt).

Hack Frigyes: **Mítosz és valóság** (Myth and reality, The Aquila Frescos at Velemér and the Sunshine) • www.vasiszemle.t-online.hu/2004.)

Az elemzők számos középkori műalkotásnál misztikus alkotói szándékot fedeznek fel. Ezek egy része nem igazolható, néhány viszont megerősítést kaphat. A veleméri Árpád-kori templombelső freskóit Aquila János festet-

te. A legenda szerint a művész a szakrális jeleneteket úgy tagolta, hogy a beeső fény az előadott eseményeket azok jellemző ünnepnapjain világítsa meg. A bemutatott geometriai elemzés a Nap mozgását mutatja. A legendák egy része az elemzés alapján elfogadható, de legalább akkora részük kedves képzelődés. A szerző a szakirodalom nyomán téves tájolási adatra építi elemzését. A templom tengelyének elfordulását kelettől észak felé 16° értékre vette fel. Keszthelyi Sándor földrajzi északra számított adata 19°, tehát a szakirodalom által előadott adat a mágneses északi irány alapján volt megadva. Ugyanakkor figyelemre méltó (és iskolai képzési keretben is helye lehet) a belső tér benapozására vonatkozó „fekvő napórás” elemzése.

AJÁNLOTT IRODALOM

Abrahamson, N.: Evidence for church orientation by magnetic compass in twelfth-century Denmark, *Archeometry* 34 (1992) 293-303

Aveni, A. F. – Gibbs S. L. – Hartung H.: The caracol tower at Chichen Itza: an ancient astronomical observatory? *Science*. 1975 Jun 6;188 (4192):977-85.

Balogh László: Hajdú-Bihar megye középkori templomainak keletelési problémái, felhasznált irodalom: Keszthelyi Sándor és Keszthelyiné Sragner Márta mérései (Pécs); Guzsik Tamás írásai kozterf.atw.hu/hbtemplom.htm

Belmonte, Juan Antonio – Shaltout, Mosalam: *Keeping Ma'at: an astronomical approach to the orientation of the temples in ancient Egypt*. Advances in Space Research (2007)

Caval, Sasa: Astronomical Orientations of Sacred Architecture during the Medieval Period in Sloveny, *Papers by Sasa* 2009. Institute of Anthropological and Spatial Studies Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts, Ljubljana, Slovenia

Constable, Catherine G. – Johnson, Catherine L. – Lund, Steven P.: Global Geomagnetic Field Models for the Past 3000 years. Transient of Permanent Flux Lobes? *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. A*, 2000.

Evans, M. E.: Archimagnetic investigations

in Greece and the bearing on geomagnetic secular variation. *Physics of the Earth and Planetary Interiors, Science Direct* 159. (2006) 90-95.

Hinton, I.: Church alignment and patronal saint's days, *The Antiquaries Journal*, 2006, Cambridge Univ Press

Hoare, Peter G. – Sweet, Caroline S.: The orientation of early medieval churches in England, *Journal of Historical Geography* 26. 2. (2000) 162-173. © 2000 Academic Press • doi: 10.1006/jhge.2000.0210, • http://www.idealibrary.com

Hongre, L. – Hulot G. – Khokhlov A. (1998) munkái alapján: N. n.: *Magnetic Declination Maps for Europe from BC 1000 to AD 1800*, • www.staff.science.uu.nl/~gento113/magdec/archmag/archmag.htm

Klokočník, Jaroslav – Kostecký, Jan – Vitek, František: *On an unsolved orientation of pyramids and ceremonial centers in Mesoamerica*. J. K., Astronomical Institute, Czech Academy of Sciences

Korte, M. - Genevey A. – Constable, C.G.-Frank, U. - Schnapp, E.: Continuous Geomagnetic Field Models for the Past 7 Millenia. I. A New Global Data Compilation, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems (G3)* 6, 2, Q02 H15 2005.

Liritzis, Ioannis – Vassiliou, Helen: Does Sunrise Day Correlate with Eastern Orientation of Byzantine Churches on Significant Solar Dates and Saint's Days? A Preliminary Study Rhodos. *Byzantinische*

Zeitschrift. Volume 99, Issue 2, 523-534, ISSN 0007-7704 • DOI: 10.1515/BYZS.2006.523.23/April/2007

Martin, Hermann – Lindauer, Martin: Der Einfluss des Erdmagnetfeldes auf die Schwerorientierung der Honigbiene. *Journal Comparative Physiology* 122. 145-187. 1977.

Pavón-Carrasco, F. Javier – Osete, Maria Luisa – Miguel, Torta J. – Gaya-Piqué Luis R.: *A regional archeomagnetic model for Europe for the last 3000 years* 2009. en. wikipedia.org/wiki/Ocean_exploration

Rees, A. I.: The Effect of Water Currents on the Magnetic Remanence and Anisotropy of Susceptibility of Some Sediments 2 *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*. Volume 5, Issue 3, pages 235-251, August 1961 • www.onlinelibrary.wiley.com

Salt, Alun: *An analysis of astronomical alignments of Greek Sicilian Temples* (Submitted on 21 Jan 2010)

Shaltout, M. – Belmonte, J. A.: On the orientation of ancient Egyptian Temples in upper Egypt and lower Nubia, PP03 /2005

Zananiri, I. – Batt, C. M. – Lanos Ph. – Tarling D. H. – Linford P.: Archaeomagnetic secular variation in the UK during the past 4000 years and its application to archeomagnetic dating. *Physics of the Earth and Planetary Interiors, Science Direct* 160. (2007) 97-107.